

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-259018

(43)Date of publication of application : 24.09.1999

(51)Int.Cl. G09F 9/30

(21)Application number : 10-076699

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 10.03.1998

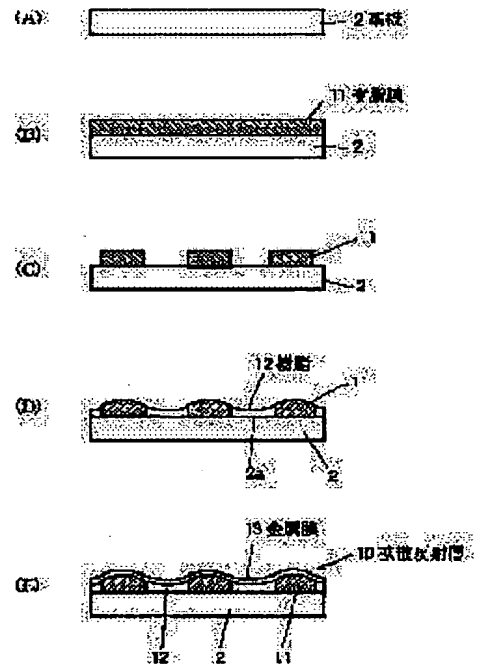
(72)Inventor : KATAOKA HIDEO
FUJIOKA TAKAYUKI
URABE TETSUO

(54) MANUFACTURE OF DIFFUSE REFLECTOR AND REFLECTION TYPE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the manufacturing method of the diffuse reflector of high diffusion efficiency provided with desired directivity.

SOLUTION: A resin film 11 provided with photosensitivity is formed on a substrate 2 first. Then, the resin film 11 is patterned by photolithography and the set of discretely arranged square poles is provided. Then, a heating processing is executed and the respective square poles are smoothly formed. Further, resin 12 is coated on the set of the deformed square poles, a flat clearance 2 between the discretely arranged respective square poles is buried and curving is performed. Finally, a metallic film 13 is formed on the set of the smoothly deformed square poles.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted to registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 11-259018

(43) 公開日 平成11年(1999)9月24日

(51) Int. Cl.⁶

G 0 9 F

9/30

識別記号

3 4 9

F I

G 0 9 F

9/30

3 4 9

D

審査請求 未請求 請求項の数 8

F D

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-76699

(22) 出願日 平成10年(1998)3月10日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 片岡 秀雄

東京都品川区北品川6丁目7番35号

ソニー株式会社内

(72) 発明者 藤岡 隆之

東京都品川区北品川6丁目7番35号

ソニー株式会社内

(72) 発明者 占部 哲夫

東京都品川区北品川6丁目7番35号

ソニー株式会社内

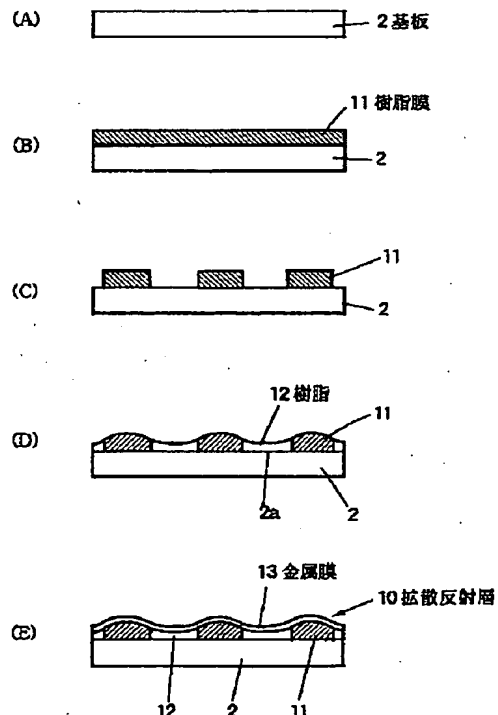
(74) 代理人 弁理士 鈴木 晴敏

(54) 【発明の名称】 拡散反射板の製造方法及び反射型表示装置

(57) 【要約】

【課題】 拡散効率が高く所望の指向性を備えた拡散反射板の製造方法を提供する。

【解決手段】 まず、基板2の上に感光性を有する樹脂膜11を形成する。次に、フォトリソグラフィにより樹脂膜11をパタニングして離散的に配された四角柱の集合を設ける。続いて、加熱処理を施して、個々の四角柱をなだらかに変形する。更に、変形した四角柱の集合の上に樹脂12を塗工し、離散的に配された各四角柱の間の平坦な隙間2aを埋めて湾曲化する。最後に、なだらかに変形した四角柱の集合の上に金属膜13を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の上に感光性を有する樹脂膜を形成する工程と、
フォトリソグラフィにより該樹脂膜をパタニングして離散的に配された四角柱の集合を設ける工程と、
加熱処理を施して、個々の四角柱をなだらかに変形する工程と、
なだらかに変形した四角柱の集合の上に金属膜を形成する工程とを行なう拡散反射板の製造方法。

【請求項2】 なだらかに変形した四角柱の集合の上に樹脂を塗工し、離散的に配された各四角柱の間の平坦な隙間を埋めて湾曲化する工程を含む請求項1記載の拡散反射板の製造方法。

【請求項3】 入射側に配置する透明な第1基板と、所定の隙間を介して該第1基板に接合し反射側に配置される第2基板と、該隙間内で第1基板側に位置する電気光学層と、該隙間内で第2基板側に位置する拡散反射層と、該第1基板及び第2基板の少くとも一方に形成され該電気光学層に電圧を印加する電極とを備えた反射型表示装置であって、
前記拡散反射層は凹凸が形成された樹脂膜とその表面に成膜された金属膜とからなり、
予め隙間を残して離散的にパタニングされた四角柱形状の樹脂膜をリフローして、なだらかな起伏を有する凹凸を形成したことを特徴とする反射型表示装置。

【請求項4】 四角柱形状の樹脂膜をリフローした後残された隙間を他の樹脂膜で埋めなだらかな起伏を有する凹凸を形成したことを特徴とする請求項3記載の反射型表示装置。

【請求項5】 前記凹凸はおよそ 10° ないし 20° の傾斜角を有することを特徴とする請求項3記載の反射型表示装置。

【請求項6】 個々の四角柱形状の辺が一定方向に揃った状態でパタニングされていることを特徴とする請求項3記載の反射型表示装置。

【請求項7】 該第1基板側に偏光板が配されているとともに、電圧の印加状態に応じて四分の一波長板として機能する液晶層を電気光学層として用いることを特徴とする請求項3記載の反射型表示装置。

【請求項8】 該偏光板と該液晶層との間に四分の一波長板が配されているとともに、前記液晶層は誘電異方性が正で且ツイスト配向したネマティック液晶層からなり、電圧無印加時四分の一波長板として機能し、電圧印加時四分の一波長板の機能を失うことを特徴とする請求項7記載の反射型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は反射型表示装置に用いる拡散反射板の製造方法に関する。又、拡散反射板を利用した反射型表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶などを電気光学層に用いた表示装置はフラットパネル形状を有し軽量薄型で低消費電力に特徴がある。この為、携帯用機器のディスプレイなどとして盛んに開発されている。液晶などの電気光学物質は自発光型ではなく外光を選択的に透過遮断して画像を映し出す。この様な受動型の表示装置は照明方式によって透過型と反射型に分けられる。

【0003】 透過型の表示装置では、透明な一対の基板間に電気光学層として例えば液晶を保持したパネルを作成し、その背面に照明用の光源（バックライト）を配置する一方、パネルの正面から画像を観察する。透過型の場合、バックライトは必須であり例えば冷陰極管などが光源として用いられる。この為、ディスプレイ全体として見た場合バックライトが大部分の電力を消費する為、携帯用機器のディスプレイには不向きである。これに対し、反射型では、パネルの背面に反射板を配置する一方、正面から自然光などの外光を入射し、その反射光を利用して同じく正面から画像を観察する。透過型と異なり背面照明用の光源を使わないので、反射型は比較的低消費電力で済み、携帯用機器のディスプレイに向いている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 反射型表示装置では、周囲環境からの入射光を利用して表示を行なう為、入射光を有効に活用して輝度の向上を目指す必要がある。又、所謂ペーパーホワイトと呼ばれる白表示を実現する為、基本的にパネル内で入射光を拡散反射させる必要がある。この為、従来の反射型表示装置はパネル内に拡散反射層を内蔵している。この拡散反射層は完全拡散に近い特性を有しており、可能な限りペーパーホワイトの外観を呈する様にしている。しかし、表示装置には入射光の直線偏光を利用して画像を映し出すモードがある。この場合、完全拡散の特性を有する拡散反射板を用いると、入射光の偏光状態が乱されて、十分なコントラストを得ることができない場合がある。又、室内で電気スタンドなどの補助的な光源を用いて反射型表示装置を照明する場合、光源からの入射光を有効に観察者に反射させることができれば、輝度向上に有効である。しかしながら、従来の完全拡散性を備えた拡散反射層は所謂指向性がなく、補助光源などと組み合わせた場合に入射光の有効活用を図ることができない。本発明は、上述した従来の技術の課題を解決し、反射型表示装置の輝度向上を図ることを目的とする。

【0005】

【課題を解決する為の手段】 上述した従来の技術の課題を解決し、本発明の目的を達成する為以下の手段を講じた。即ち、本発明によれば、拡散反射板は以下の工程により製造される。まず、基板の上に感光性を有する樹脂膜を形成する工程を行なう。次に、フォトリソグラフ

ィにより該樹脂膜をパタニングにして離散的に配された四角柱の集合を設ける工程を行なう。続いて、加熱処理を施して、個々の四角柱をなだらかに変形する工程を行なう。最後に、なだらかに変形した四角柱の集合の上に金属膜を形成する工程を行なう。好ましくは、なだらかに変形した四角柱の集合の上に樹脂膜を塗工し、離散的に配された各四角柱の間の平坦な隙間を埋めて湾曲化する工程を含む。

【0006】上述した製法により作成された拡散反射板は、反射型表示装置に内蔵できる。この場合、反射型表示装置は基本的な構成として、入射側に配置する透明な第1基板と、所定の隙間を介して該第1基板に接合して反射側に配置される第2基板と、該隙間内で第1基板側に位置する電気光学層と、該隙間内で第2基板側に位置する拡散反射層と、該第1基板及び第2基板の少なくとも一方に形成され該電気光学層に電圧を印加する電極とを備えている。前記拡散反射層は凹凸が形成された樹脂膜とその表面に成膜された金属膜とからなる。特徴事項として、予め隙間を残して離散的にパタニングされた四角柱形状の樹脂膜をリフローして、なだらかな起伏を有する凹凸を形成する。好ましくは、四角柱形状の樹脂膜をリフローした後残された隙間を他の樹脂膜で埋めなだらかな起伏を有する凹凸を形成する。又好ましくは、前記凹凸はおおよそ 1.0° ないし 2.0° の傾斜角を有する。更に好ましくは、個々の四角柱形状の辺が一定方向に揃った状態でパタニングされている。

【0007】本発明の好適な実施態様では、該第1基板側に偏光板が配されているとともに、電圧の印加状態に応じて四分の一波長板として機能する液晶層を電気光学層として用いる。この場合、該偏光板と該液晶層との間に四分の一波長板が配されているとともに、前記液晶層は誘電異方性が正で且ツイスト配向したネマティック液晶層からなり、電圧無印加時四分の一波長板として機能し、電圧印加時四分の一波長板の機能を失う。

【0008】本発明に係る拡散反射板の製造方法では、離散的に配された四角柱形状の樹脂膜をリフローして、拡散性を備えた凹凸を設けている。四角柱に代えて円柱のパタンを用いることも考えられる。しかし、四角柱は円柱に比べて高密度にパタニングできる為、本発明に従って製造された拡散反射板は光拡散能が優れている。離散的に配された個々の四角柱の隙間は、離散的に配された個々の円柱の隙間に比べて面積が少なくなる為、その分拡散能を有する凹凸を高密度に配することができる。又、四角柱形状の樹脂膜を加熱処理によりリフローすると、四角柱の辺の部分がなだらかに変形し、所望の光拡散能を呈する。各四角柱の辺を一定方向に揃えることで、拡散反射板に所望の指向性を付与することが可能になる。これに対し、円柱形状の樹脂をリフローした場合、半球状の突起となる為何ら指向性が表われない。

【0009】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は本発明に係る拡散反射板の製造方法を示す工程図である。まず工程(A)に示す様に、ガラスなどからなる基板2を用意する。次に工程(B)に示す様に、基板2の上に感光性を有する樹脂膜11を形成する。樹脂膜11としては例えばフォトリソグرافیを用いることができる。次に工程(C)に移り、フォトリソグرافیにより樹脂膜11をパタニングして離散的に配された四角柱の集合を設ける。続いて工程

(D)に移り、加熱処理を施して、個々の四角柱をなだらかに変形する。このリフローは、樹脂膜11の軟化点もしくは融点以上に加熱し、四角柱形状の樹脂膜11を一旦溶解し、これを表面張力の作用でなだらかに変形させる処理である。特に、四角柱の上端面の四辺部がなだらかなり、角が取れて所望の傾斜面が得られる。更に、なだらかに変形した四角柱の集合の上に別の樹脂12を塗工し、離散的に配された各四角柱の間の平坦な隙間2aを埋めて湾曲化する。基板2の表面に平坦な部分がなくなる為、鏡面反射が生じる恐れがなくなる。鏡面反射を抑制することで正面方向から見た拡散反射板の反射輝度を向上させることができる。最後に工程(E)で、なだらかに変形した四角柱の集合の上に金属膜13を形成する。これにより、樹脂膜11とその上に重ねられた金属膜13とからなる拡散反射層10が得られる。拡散反射板は、基板2の上に拡散反射層10を形成した構造である。金属膜13はアルミニウムや銀などの金属をスパッタあるいは真空蒸着により、基板2の上に堆積したものである。

【0010】図2は、図1に示した拡散反射層10のパタン形状を模式的に表わしたものである。なお、このパタンは反射型表示装置に組み込んだ場合の一面素分を表わしている。図1を参照して説明した拡散反射層10の製造方法から明らかな様に、光拡散性を呈する凹凸構造はリフローによりなだらかに変形した四角柱11sの集合からなる。拡散反射層10に形成される凹凸構造の形状は、パタニングされた感光性の樹脂膜の形状によってほぼ決まる。一般に、拡散反射層10の凹凸形状の密度を大きくし、反射光を効率よく観察者の方向に反射させることが、表示装置の輝度向上につながる。そこで、本発明では図2に示す様に、フォトリソグرافیなどの樹脂膜をフォトリソグرافیにより四角柱11sの離散的パタンに加工する。従来、フォトリソを離散的な円柱形状に加工していた。本発明の様に四角柱に加工すれば、隣接パタン間距離を縮めることができ、高密度な凹凸構造を形成することが可能になる。拡散反射に寄与する微細な凹凸を、円柱の場合より四角柱の方が高密度に形成することが可能である。

【0011】図2に示す様に、個々の四角柱11sの辺が一定方向に揃った形状でパタニングされている。そして、個々の四角柱11sをリフローすれば、各辺をなだ

らかにすることができる。このなだらかになった傾斜面が実質的に拡散反射に寄与する。従って、図2に示すパターン形状では、反射に寄与する面を意図的に望む方向に形成でき、所望の指向性を付与することが可能である。図に示した例では、画素の長手方向に平行な拡散反射面が多くなる為、画素長手方向から入射した光を効率的に画素の法線方向に反射させることができる。この特徴を利用すれば、電気スタンドなどを用いた入射光の方向がある程度決まった環境下で、明るい表示を実現する拡散反射板を設計することができる。例えば、図2に示す様に、個々の四角柱11sの断面形状を意図的に長方形とする。その長辺方向を画素の短辺方向に揃えておけば、画素短辺方向から入射する光を効率的に正面方向に反射することが可能になる。即ち、四角柱11sの辺を画素に対して所望の方向に揃えて形成することで、入射方向がある程度決まった平行光に対し望む方向への拡散反射光成分を意図的に増大させる効果が得られる。

【0012】図3は、本発明に従って製造された拡散反射板の利用例を示す模式図である。この例では、拡散反射板が反射型パネル0に組み込まれている。この反射型パネル0はノート型パーソナルコンピュータ100のディスプレイとして用いられている。ノート型パーソナルコンピュータの使用時、ディスプレイとなる液晶パネル0は例えば垂直方向に対して30°傾いた姿勢で、観察者110に対面配置される。観察者110の上方には、電気スタンドなどの補助光源120が配されている。観察者110はパネル0の法線方向に位置し、補助光源120は法線方向から30°上に傾いた方向に位置している。この様な実使用環境を考慮して、プロセスの最適化により、四角柱のリフロー後の各辺の傾斜角度を設定することが可能である。

【0013】図4を参照して拡散反射層に含まれる凹凸10aの最適な傾斜角範囲を説明する。図3に示した使用状態では、図4の幾何図で明らかな様に、補助光源からの入射光はパネル0の法線に対して30°の角度で入射する。この入射光は拡散反射層の個々の凹凸10aの傾斜面によって反射され、法線方向に位置する観察者110に指向する。パネル0の平均的な屈折率を1.4とすると、図4に示した幾何関係から明らかな様に、凹凸10aの傾斜角を10°近辺に設定すれば、補助光源120からの入射光が反射によりほぼ観察者110が位置する正面方向に向かうことになる。一般には、入射光の入射角は30°を超えることがある為、拡散反射層の凹凸10aの傾斜角は10°ないし20°に設定すれば、実際の使用角度にて明るいディスプレイが実現できる。

【0014】図5は、本発明に係る反射型表示装置の実施形態を示す模式的な部分断面図である。本実施形態ではTN-ECB (Twist Nematic-Electrically Controlled Bire

fringence) モードの液晶パネル0を用いている。図示する様に、本反射型表示装置はパネル0の表面に偏光板70と四分の一波長板80が配されている。パネル0は外光の入射側に位置する透明なガラス板などからなる第1基板1に、所定の間隙を介して反射側に位置する第2基板2を接合したものである。両基板1, 2の間隙には電気光学層としてネマティック液晶層3が保持されている。その液晶分子4は上下の配向膜(図示略)によってツイスト配向されている。各基板1, 2の内表面にはそれぞれ電極が形成されており、画素毎にネマティック液晶層3に電圧を印加する。本実施形態は所謂アクティブマトリクス型であり、第1基板1側に対向電極7が形成される一方、第2基板2側には画素電極(13)が形成されている。画素電極は薄膜トランジスタ50からなるスイッチング素子により駆動される。対向電極7と画素電極(13)は互いに対面しており、両者の間に画素が規定される。又、反射側に位置する第2基板2の内表面には本発明に従って拡散反射層10が形成されている。拡散反射層10は樹脂膜11と金属膜13の積層からなる。なお、本実施形態では金属膜13が画素電極を兼ねている。係る構成を有する反射型の液晶表示装置はTN-ECB方式でノーマリホワイトモードである。即ち、電圧を印加しない時ネマティック液晶層3はツイスト配向を維持して四分の一波長板として機能し、偏光板70及び四分の一波長板80と協働して、外光を通過させて白表示を行なう。電圧を印加した時、ネマティック液晶層3は垂直配向に移行して四分の一波長板としての機能を失い、偏光板70及び四分の一波長板80と協働して外光を遮断し黒表示を行なう。

【0015】引き続き図5を参照して各構成部品を詳細に説明する。前述した様に、パネル0の第1基板1の表面には偏光板70が配されている。偏光板70と第1基板1との間に四分の一波長板80が介在している。この四分の一波長板80は例えば一軸延伸された高分子フィルムからなり、常光と異常光との間で四分の一波長の位相差を与える。四分の一波長板80の光学軸(一軸異方軸)は偏光板70の偏光軸(透過軸)と45°の角度を成す様に配されている。外光は偏光板70を透過すると直線偏光になる。この直線偏光は四分の一波長板80を透過すると円偏光になる。更にもう一度、四分の一波長板を通過すると直線偏光になる。この場合、偏光方向は元の偏光方向から90°回転する。以上の様に、四分の一波長板は偏光板と組み合わせることで偏光方向を回転させることができ、これを表示に利用している。この観点から、本発明では偏光方向を比較的乱すことが少ない構造の拡散反射層10を用いている。

【0016】パネル0は基本的に水平配向した誘電異方性が正のネマティック液晶分子4からなるネマティック液晶層3を電気光学層として用いている。このネマティック液晶層3はその厚みを適当に設定することで四分の

一波長板として機能する。本実施形態ではネマティック液晶層3の屈折率異方性 Δn は0.7程度であり、ネマティック液晶層3の厚みは $3\mu\text{m}$ 程度である。従って、ネマティック液晶層3のリターデーション $\Delta n \cdot d$ は0.2ないし $0.25\mu\text{m}$ となる。図示する様に、ネマティック液晶分子4をツイスト配向することで、上述したリターデーションの値は実質的に $0.15\mu\text{m}$ (150nm)程度となる。この値は外光の中心波長(600nm 程度)のほぼ $1/4$ となり、ネマティック液晶層3が光学的に四分の一波長板として機能することが可能になる。ネマティック液晶層3を上下の配向膜で挟持することにより、所望のツイスト配向が得られる。第1基板1側では配向膜のラビング方向に沿って液晶分子4が整列し、第2基板2側でも配向膜のラビング方向に沿って液晶分子4が整列する。上下の配向膜のラビング方向を 60° ないし 70° ずらすことにより、所望のツイスト配向が得られる。

【0017】透明な第1基板1側にはカラーフィルタ9が形成されている。一方反射側に位置する第2基板2側には拡散反射層10が形成されている。拡散反射層10は表面に凹凸を有し光散乱性を備えている。従って、ペーパーホワイトの外観を呈し表示背景として好ましいばかりでなく、入射光を比較的広い角度範囲で反射する為、視野角が拡大し表示が見やすくなるとともに広い視角範囲で表示の明るさが増す。図示する様に、拡散反射層10は凹凸が形成された樹脂膜11とその表面に成膜された金属膜13とからなる。前述した様に、金属膜13は画素電極を兼ねている。拡散反射層10は本発明に従って作成されており、予め隙間を残して離散的にパタニングされた四角柱形状の樹脂膜11をリフローして、なだらかな起伏を有する凹凸を形成している。四角柱形状の樹脂膜11をリフローした後残された隙間を他の樹脂膜12で埋めなだらかな起伏を有する凹凸を得ている。凹凸はおよそ 10° ないし 20° の傾斜角を有している。又、個々の四角柱形状の辺が一定方向に揃った状態でパタニングされている。

【0018】最後に、第2基板2の表面には画素電極駆動用の薄膜トランジスタ50が集積形成されている。薄膜トランジスタ50はボトムゲート構造を有しており、下から順にゲート電極51、2層のゲート絶縁膜52、53、多結晶シリコンなどからなる半導体薄膜54を重ねた積層構造である。薄膜トランジスタは2本のゲート電極51を含むダブルゲート構造となっている。各ゲート電極51の直上に位置する半導体薄膜54の領域にチャネル領域が設けられている。各チャネル領域はストップパー55により保護されている。この薄膜トランジスタ50と同一の層構造で補助容量60も形成されている。係る構成を有する薄膜トランジスタ50及び補助容量60は層間絶縁膜59により被覆されている。層間絶縁膜59には薄膜トランジスタのソース領域及びドレイン領

域に連通するコンタクトホールが開口している。層間絶縁膜59の上には配線57が形成されており、コンタクトホールを介して薄膜トランジスタ50のソース領域及びドレイン領域に接続している。配線57は他の層間絶縁膜58により被覆されている。その上に、前述した画素電極13がパタニング形成されている。画素電極13は配線57を介して薄膜トランジスタ50のドレイン領域に電気接続している。

【0019】図6を参照して、図5に示した反射型表示装置の動作を詳細に説明する。図中、(OFF)は電圧無印加状態を示し、(ON)は電圧印加状態を示している。(OFF)に示す様に、本反射型表示装置は観察者側から見て順に偏光板70、四分の一波長板80、ネマティック液晶層3、拡散反射層10を重ねたものである。偏光板70の偏光軸(透過軸)は 70°P で表わされている。四分の一波長板80の光学軸 80S は透過軸 70P と 45° の角度を成す。又、第1基板側の液晶分子4の配向方向 3R は偏光板70の偏光軸(透過軸) 70P と平行である。

【0020】入射光201は偏光板70を通過すると直線偏光202になる。その偏光方向は透過軸 70P と平行であり、以下平行直線偏光と呼ぶことにする。平行直線偏光202は四分の一波長板80を通過すると円偏光203に変換される。円偏光203は四分の一波長板として機能するネマティック液晶層3を通過すると直線偏光になる。ただし、直線偏光の偏光方向は 90° 回転し平行直線偏光202と直交する。以下、これを直交直線偏光と呼ぶことにする。直交直線偏光203は拡散反射層10で反射した後、再び四分の一波長板として機能するネマティック液晶層3を通過する為、円偏光204になる。円偏光204は更に四分の一波長板80を通過する為元の平行直線偏光205になる。この平行直線偏光205は偏光板70を通過して出射光206となり、観察者に至る為白表示が得られる。

【0021】(ON)に示す電圧印加状態では、液晶分子4はツイスト配向から垂直配向に移行し、四分の一波長板としての機能が失われる。偏光板70を通過した外光201は平行直線偏光202となる。平行直線偏光202は四分の一波長板80を通過すると円偏光203になる。円偏光203はネマティック液晶層3をそのまま通過した後、拡散反射層10で反射され、円偏光204のまま、四分の一波長板80に至る。ここで円偏光204aは直交直線偏光205aに変換される。直交直線偏光205aは偏光板70を通過できないので黒表示になる。

【0022】

【発明の効果】本発明によれば、基板の上に感光性を有する樹脂膜を形成する工程と、フォトリソグラフィにより該樹脂膜をパタニングして離散的に配された四角柱の集合を設ける工程と、加熱処理を施して個々の四角柱を

なだらかに変形する工程と、なだらかに変形した四角柱の集合の上に金属膜を形成する工程とを行なって拡散反射板を製造している。係る拡散反射板を反射型表示装置に組み込むことにより、反射輝度を向上することが可能になるとともに、視認性向上の為の最適設計が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る拡散反射板の製造方法を示す工程図である。

【図2】本発明に従って製造された拡散反射板の一面素分のパターンを示す模式的な平面図である。

【図3】本発明に従って製造された拡散反射板を組み込

んだ反射型表示装置の使用例を示す模式図である。

【図4】本発明に従って製造された拡散反射板を組み込んだ反射型表示装置の使用例を示す幾何図である。

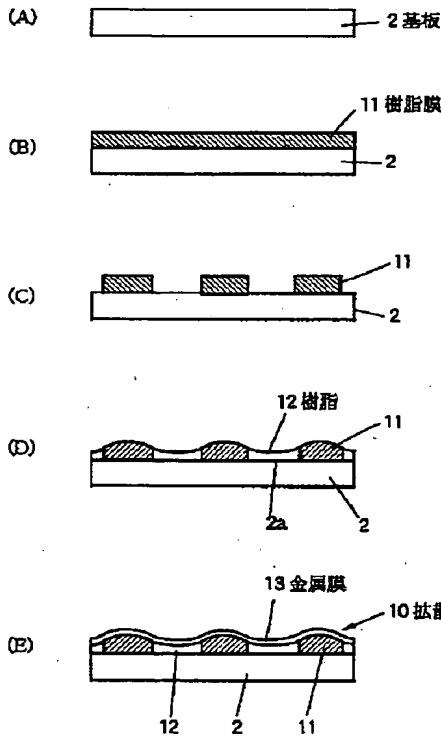
【図5】本発明に従って製造された拡散反射板を内蔵した反射型表示装置の実施例を示す模式的な部分断面図である。

【図6】図5に示した反射型表示装置の動作説明図である。

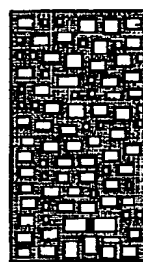
【符号の説明】

2・・・基板、10・・・拡散反射層、11・・・樹脂膜、12・・・樹脂、13・・・金属膜

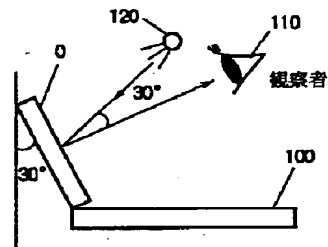
【図1】



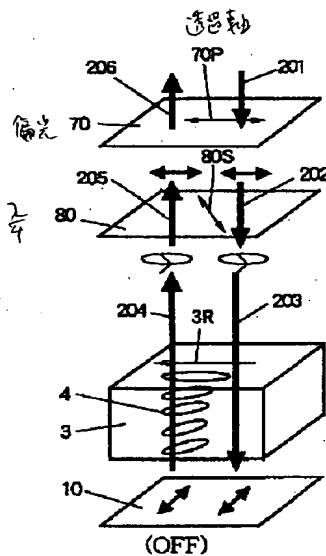
【図2】



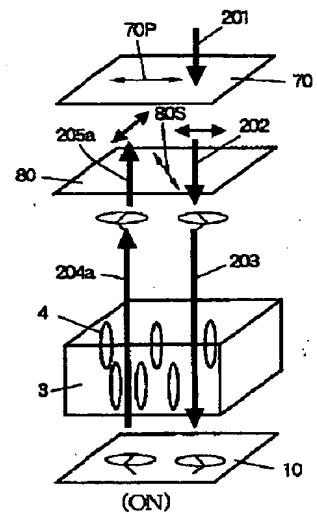
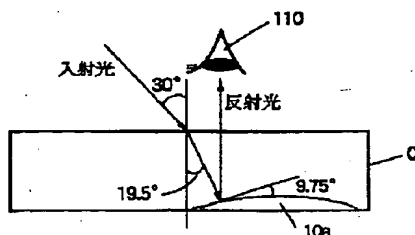
【図3】



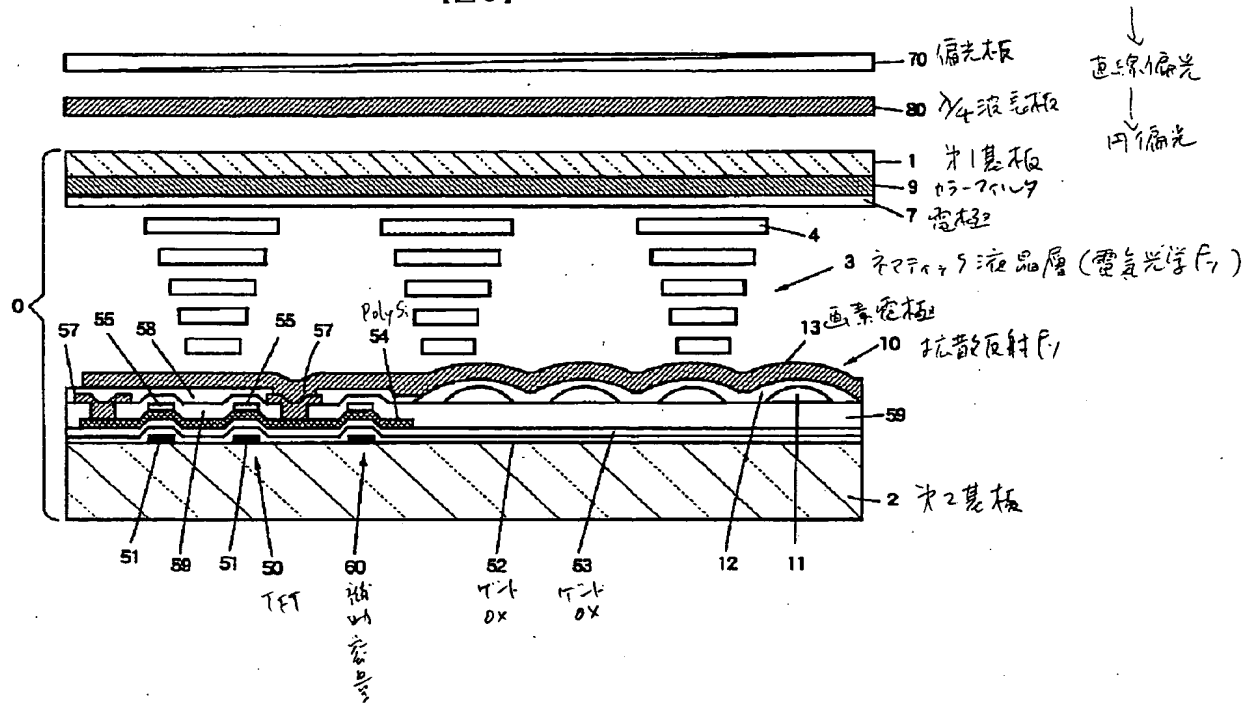
【図4】



【図4】



【図5】



THIS PAGE BLANK (USPTO)